

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-310539  
 (43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.CI.

F25B 41/06

(21)Application number : 2001-109367  
 (22)Date of filing : 09.04.2001

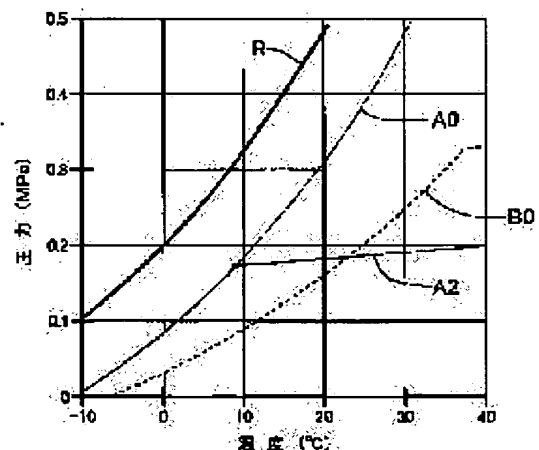
(71)Applicant : TGK CO LTD  
 (72)Inventor : SENDO ISAO  
 KAWAKAMI SATOSHI  
 MATSUMOTO MICHIO  
 MATSUZAKI KAZUKUNI

## (54) EXPANSION VALVE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an expansion valve having saturation pressure characteristics optimal for a refrigeration system.

**SOLUTION:** Two kinds of refrigerant gas A and B, for example, are used as refrigerant gas filling a temperature sensitive chamber. Curve A0 represents the saturation curve of the single refrigerant gas A and curve B0 represents the saturation curve of the single refrigerant gas B. When the filling quantity of the refrigerant gas A having a high vapor pressure is reduced, pressure of the refrigerant gas A saturates first as the room temperature increases resulting in saturation pressure characteristics as shown by curve A2. Since only the saturation vapor pressure of the refrigerant gas B having a low a low saturation pressure is present in the temperature region higher than pressure saturation, characteristics of the refrigeration gases A and B are combined. The combined characteristics is translated by a desired pressure in the direction of curve R, i.e., the saturation curve of refrigerating gas used in the refrigeration system by filling an inert gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開  
特開2002-3  
(P2002-3105)

(43)公開日 平成14年10月23日

(51)Int.Cl.

F 25 B 41/06

識別記号

F I

F 25 B 41/06

テ-レ

M

審査請求 未請求 請求項の数4 OL

(21)出願番号

特願2001-109367(P2001-109367)

(22)出願日

平成13年4月9日(2001.4.9)

(71)出願人 000133652

株式会社テージーケー

東京都八王子市柄田町1211番1

(72)発明者 仙道 功

東京都八王子市柄田町1211番1

社テージーケー内

(72)発明者 川上 智

東京都八王子市柄田町1211番1

社テージーケー内

(74)代理人 100092152

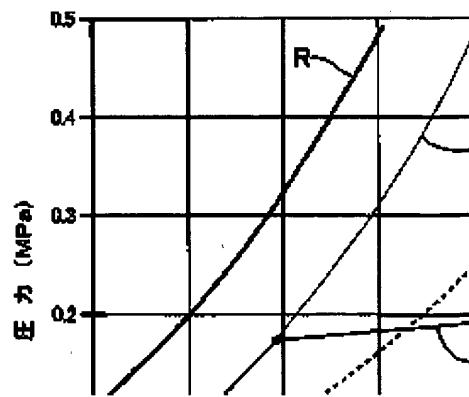
弁理士 服部 輝雄

(54)【発明の名称】膨張弁

(57)【要約】

【課題】冷凍システムに応じた最適な飽和圧力特性を有する膨張弁を提供することを目的とする。

【解決手段】感温室に充填される冷媒ガスとして、たとえば2種類の冷媒ガスA、Bを使用するとする。曲線A 0は、冷媒ガスA単独の飽和曲線を表わし、曲線B 0は冷媒ガスB単独の飽和曲線を表わしている。ここで、高い蒸気圧を持った冷媒ガスAの充填量を少なくすると、室内温度が上がるに連れて、冷媒ガスAが先に圧力飽和して曲線A 2に示すような特性になる。圧力飽和によ



(2)

特開2002-

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に通したエバボレータ出口の冷凍ガスの圧力および温度を感知して弁開度を制御するパワーエレメントを備えた膨張弁において、

前記パワーエレメントの感温室に、飽和蒸気曲線の異なる複数の冷媒ガスが充填されていることを特徴とする膨張弁。

【請求項2】 前記感温室に、不活性ガスが所定の圧力比で充填されていることを特徴とする請求項1記載の膨張弁。

【請求項3】 前記複数の冷媒ガスは所定の充填比で充填されて、複数の温度-圧力勾配からなる飽和蒸気曲線を有することを特徴とする請求項1または2記載の膨張弁。

【請求項4】 前記複数の冷媒ガスの所定の充填比は、重量比または圧力比であることを特徴とする請求項3記載の膨張弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は膨張弁に関し、特に自動車用空調装置の冷凍サイクルにてエバボレータ出口の冷凍ガスの圧力および温度を検出するパワーエレメントの温度-圧力における飽和蒸気曲線を任意に設定できる膨張弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車用空調装置では、レシーバを通ってきた高温・高圧の冷凍ガスを減圧・膨張させることにより低温・低圧にしてエバボレータに供給するとともに、エバボレータ出口の冷凍ガスの圧力および温度を感知してそのエバボレータ出口における冷凍ガスの蒸発状態が適度な過熱度になるよう冷凍ガスの流量を調節する膨張弁が用いられている。

【0003】従来の膨張弁では、そのパワーエレメントに形成された感温室には1種類の純度の高い冷媒ガスと不活性ガスとが適切な圧力比で充填されている。特に、可変容量コンプレッサを用いた冷凍サイクルで用いられている膨張弁では、パワーエレメントの感温室に充填された冷媒ガスの飽和蒸気曲線がシステムに使用されている冷凍ガスの蒸気飽和曲線と交差するような圧力特性を持った、いわゆるクロスチャージ方式が採用されてい

ガスを充填して圧力を高めることで曲線させ、0°C付近で冷凍システムに用いられる曲線Rと交差させるようにしている。

【0006】このクロスチャージ方式で0°Cより低くなる低負荷状態で冷媒ガスシステムに用いられている冷凍ガスの圧ため、可変容量コンプレッサへの液冷媒する。この液冷媒の戻りは、低負荷運転時プレッサにオイルを戻すのに利用してい

【0007】図8は従来の2種類の膨張特性を示す説明図である。この図において冷凍システムに用いられている冷凍ガスを示している。曲線B1は、感温室に充填Bと不活性ガスとによる飽和曲線を表わして、参考のために、図7で示した冷媒ガスとによる飽和曲線を曲線A1で示して

【0008】この冷媒ガスBを用いた曲負荷状態で冷凍システムに用いられているよりも冷媒ガスBの圧力が上がりにくく、レータに流す冷媒量が過正値に近くなつ【0009】このように、感温室に充填種類により、勾配の異なる飽和圧力特性がある。ここで、膨張弁の感温室に充填としては、冷凍システムが要求する特性に力特性が得られる冷媒ガスが選ばれる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、膨張弁では、感温室に充填する冷媒ガスの力特性が冷凍システムに用いられている特性の冷媒ガスAを用いた場合は、高負Aの圧力が高くなるため、エバボレータ過正値よりも過多となり、冷力不足や消費の増加をもたらすという問題点があり、スAよりも勾配の緩い特性を持った冷媒場合は、低負荷時に液冷媒の戻りが多く、量コンプレッサが液圧縮を行うことになり消費が増加し、寿命が低下し、さらに騒音の発生をもたらすという問題点がある。感温室に充填する冷媒ガスとして、冷媒ガスを採用しても、何らかの犠牲が

(3)

特開2002-

3

る。

【0013】このような膨張弁によれば、飽和蒸気曲線の異なる複数の冷媒ガスを充填したことにより、複数の冷媒ガス固有の蒸気圧力特性を組み合わせた特性が作られ、冷凍システムが要求する理想的な特性を持つことができる。このため、冷力維持、省動力化、コンプレッサへの多量の液バックの防止が可能になり、コンプレッサの保護および液圧縮に伴う騒音発生防止を図ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の膨張弁に使用される冷媒ガスの温度-圧力特性を示す図である。

【0015】この図において、横軸は温度、縦軸は圧力を表わしている。ここで、冷凍システムに用いられている冷凍ガスの飽和曲線を曲線Rで表わし、感温室内に充填される冷媒ガスとして、冷媒ガスA、Bの2種類を使用した場合のそれぞれの飽和曲線を示している。曲線A0は、冷媒ガスA単独の飽和曲線を表わし、曲線B0は冷媒ガスB単独の飽和曲線を表わしている。また、曲線A2は、液とガスとの飽和状態であった冷媒ガスAがある温度（図示の例では約9°C）以上では100%ガスの状態となるように冷媒ガスAの充填量を少なくした場合の冷媒ガスAの飽和曲線を示している。この充填量の調節は、感温室内に充填する冷媒ガスAの圧力を減らすか、体積量を減らすことで行われ、これによって完全にガス化する飽和曲線の変曲点を任意の温度にすることができる。

【0016】図2は充填量を調節した2種類の混合冷媒ガスの温度-圧力特性を示す図、図3はさらに不活性ガスを充填した混合冷媒ガスの温度-圧力特性を示す図である。

【0017】感温室内に飽和蒸気曲線の異なる2種類の冷媒ガスA、Bを充填した場合、図2に示されるように、充填量を調節した冷媒ガスAの曲線A2と冷媒ガスBの曲線B0とを重ね合わせた曲線A2+B2を有する飽和圧力特性が得られる。

【0018】ここで、2種類の冷媒ガスA、Bの充填は、まず、蒸発しにくい冷媒ガスBを所定の重量または圧力で充填し、次に、冷媒ガスAを所定の重量または圧

10

スBの圧力との和で表される曲線A2+B2+I0が上昇している。

【0020】このようにして得られた曲線A2+B2+I0の飽和圧力特性は、不活性ガスIを充填する高圧側へ平行移動することができ、図3に示すような曲線A2+B2+C1になる。すなわち、冷媒ガスA、Bがあらかじめ所定の充填比で感温室内に不活性ガスIを所定の圧力比で充填され、曲線A2+B2が冷凍システムに用いられる。

【0021】この混合冷媒ガスの飽和圧力特性は、感温室内温度が0°Cより低い状態では、曲線Rに近い勾配を有しているため、I0は多くなることなく適正に保持される。

内温度が0°Cより高い状態では、冷凍ガスも緩い勾配を有しているため、エバボレーター量が過多となることがなく、適正値に保たれる。

【0022】図4は3種類の冷媒ガスを用いた場合の温度-圧力特性を示す図である。この図に示すように、感温室内に充填する冷媒ガスが、曲線A0を示す冷媒ガスA、曲線B0を示す冷媒ガスB、曲線C0を示す冷媒ガスCの3種類であるとし、冷媒ガスA、Bが温度（図示の例では約9°Cおよび約21°C）で変化するような充填量にしてある。これにより、曲線A2+B2+C1を有する曲線A2+B2+C1+I0となる。さらに不活性ガスIを充填する冷凍システムに用いられている冷凍ガスの圧力が0°C付近で交差する曲線A2+B2+C1+I0となる。

【0023】次に、このような複数種類で充填される膨張弁の例を図面を参照して説明する。本発明による膨張弁の一構成例を示す。

【0024】膨張弁1は、その本体プローブ10に、レシーバ／ドライヤから高温・高圧で供給されるよう高圧冷媒配管が接続される冷媒ガス1と、この膨張弁1にて減圧・膨張された冷媒ガスをエバボレータへ供給するよう低圧で供給される冷媒管路接続穴4と、エバボレータ

(4)

特開2002-

5

うにしている。また、冷媒管路接続穴3側の流体通路には、弁体8を弁座7に着座させるよう付勢する圧縮コイルスプリング9が配置され、この圧縮コイルスプリング9は、スプリング受け10によって受けられている。

【0026】本体ブロック2の上端部には、パワーエレメント11が設けられている。このパワーエレメント11は、厚い金属製のアッパーハウシング12およびロアハウシング13と、これらによって囲まれた空間を仕切るよう配置された可燃性のある金属薄板からなるダイヤフラム14と、このダイヤフラム14の下面に配置されたダイヤフラム受け盤15とによって構成されている。アッパーハウシング12とダイヤフラム14とによって囲まれた空間は感温室16を構成し、ここに上記した2種類以上の冷媒ガスと不活性ガスとが充填され、金属ボール17を抵抗溶接することにより閉止されている。

【0027】ダイヤフラム受け盤15の下方には、ダイヤフラム14の変位を弁体8へ伝達するロッド18が配置されている。このロッド18は、本体ブロック2に形成された貫通孔19を挿通している。

【0028】この貫通孔19は、その上部に大径部19a、下部に小径部19bを有している。大径部19aには、ロッド18と貫通孔19との間の隙間をシールするOリング20が配置され、貫通孔19を介しての冷凍ガスのバイパス漏れを防止している。

【0029】また、ロッド18の上端部を保持している保持部材21は、冷媒管路接続穴5、6を連通している流体通路を横切って垂下する筒状部21aを有し、その下端部は貫通孔19の大径部19aに嵌入されていて、その下部端面が貫通孔19の上部開口端方向へのOリング20の移動を規制している。

【0030】さらに、ロッド18は、その上部が保持部材21に、下部がOリング20により2点保持されていることから、その軸線方向の進退動作時に貫通孔19との間で過大な摺動摩擦が生じることがない。

【0031】ロッド18の上端部は、ダイヤフラム受け盤15の下面に当接されているが、その当接面はロッド18の軸線に直角に交わる平面に対して傾斜されていて、ダイヤフラム14の軸線方向の動きが、ロッド18に軸線方向の荷重を与えるとともに横方向の荷重も与えるようにしている。これにより、ダイヤフラム14の

10 の圧力が低下してダイヤフラム14が上で、ロッド18が圧縮コイルスプリング方へ移動する。その結果、弁体8が弁座ことにより高圧の冷凍ガスの流路面積が一霎に送り込まれる冷凍ガスの流量が減

【0033】逆に、エバボレータからのが上昇すると、パワーエレメント11の圧力が上昇することにより、ロッド181

15 ブリング9の付勢力に抗して押し下げられ、弁体8が弁座7から離れる方向に移り、高圧の冷凍ガスの流路面積が増加し、一霎に送り込まれる冷凍ガスの流量が増加

【0034】図6は本発明による膨張弁示す断面図である。この図において、図弁1の構成要素と同じまたは同等の要素符号を付してある。

【0035】この膨張弁1は、その本体部に、冷媒管路接続穴3と、冷媒管路接続管路接続穴5と、冷媒管路接続穴6とがある。冷媒管路接続穴3から冷媒管路接続

20 流体通路には、弁座7が本体ブロック2が、その弁座7の上流側には、弁座7と状の弁体8が配置されている。この弁体着座させるよう付勢する圧縮コイルスプリング受け22を介して配置され、この圧縮コ

25 9は、スプリング受け10によって受け

【0036】本体ブロック2の上端部にパワーエレメント11が設けられている。このパワ

30 エメント11は、アッパーハウシング12と、ロア、と、これらによって囲まれた空間を仕切ったダイヤフラム14と、このダイヤフラム14の変位を弁体8へ伝達する

配置されたダイヤフラム受け盤15とに

ている。アッパーハウシング12とダイ

40 イによって囲まれた空間は感温室16を構成した2種類以上の冷媒ガスと不活性ガ

て plug23により閉止されている。

【0037】ダイヤフラム受け盤15の

ヤフラム14の変位を弁体8へ伝達する

置されている。このロッド18は、本体

成された貫通孔19を挿通している。

(5)

特開2002-

7

下端部は、スプリング受け25の近傍まで延びている。【0040】以上の構成の膨張弁1において、エバボレータから冷媒管路接続穴5に戻ってきた冷媒の温度が低下すると、パワーエレメント11の感温室16の温度が下がり、感温室16内の冷媒ガスがダイヤフラム14の内表面にて凝縮する。これにより、パワーエレメント内の圧力が低下してダイヤフラム14が上方に変位するので、ロッド18が圧縮コイルスプリング9に押されて上方へ移動する。その結果、弁体8が弁座7側に移動することにより高圧の冷凍ガスの流路面積が減り、エバボレータに送り込まれる冷凍ガスの流量が減少する。

【0041】逆に、エバボレータからの冷媒の温度が上昇すると、パワーエレメント11の感温室16内の圧力が上昇することにより、ロッド18は圧縮コイルスプリング9の付勢力に抗して押し下げられる。そのため、弁体8が弁座7から離れる方向に移動することになり、高圧の冷凍ガスの流路面積が増加して、エバボレータに送り込まれる冷凍ガスの流量が増加する。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、感温筒の付いていない一室の感温室を有するパワーエレメントを備えた膨張弁において、そのパワーエレメントの感温室に、飽和蒸気曲線の異なる複数の冷媒ガスを充填する構成にした。これにより、飽和圧力特性をシステムが要求する特性に合わせて作ることができるために、冷力維持、省動力化、コンプレッサへの多量の液バックの防止が可能になり、コンプレッサの保護および液圧縮に伴う騒音発生防止を図ることができる。

8

## \* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の膨張弁に使用される冷圧力特性を示す図である。

【図2】充填量を調節した2種類の混合圧力特性を示す図である。

【図3】さらに不活性ガスを充填した混合圧力特性を示す図である。

【図4】3種類の冷媒ガスを充填したと特性を示す図である。

【図5】本発明による膨張弁の一構成例である。

【図6】本発明による膨張弁の別の構成である。

【図7】従来の膨張弁の温度-圧力特性である。

【図8】従来の2種類の膨張弁の温度-説明図である。

## 【符号の説明】

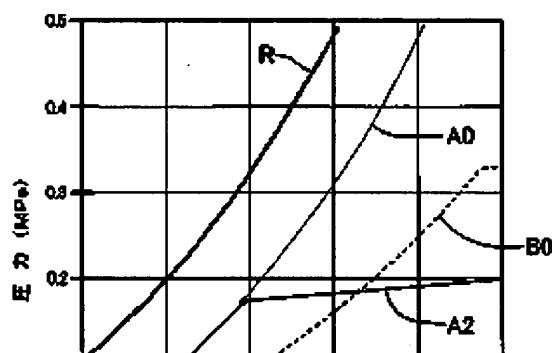
A0 冷媒ガスA単独の飽和曲線を表す曲線  
A2 充填量を少なくした冷媒ガスAの

B0 冷媒ガスB単独の飽和曲線を表す曲線  
B1 冷媒ガスAと組み合わされた冷媒

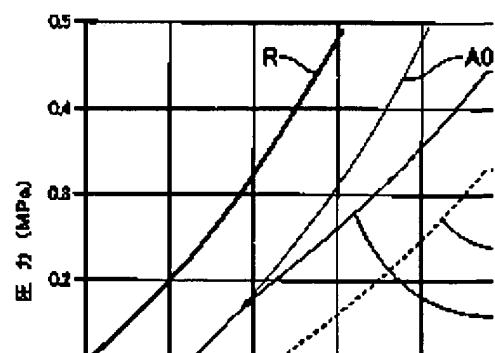
C0 冷媒ガスC単独の飽和曲線を表す曲線  
C1 冷媒ガスA, Bと組み合わされた

和曲線を表わす曲線  
R 冷凍ガスの飽和曲線を表す曲線

【図1】



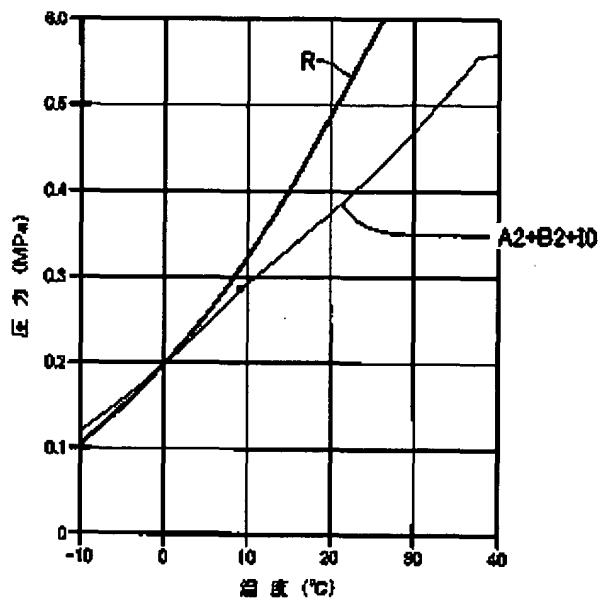
【図2】



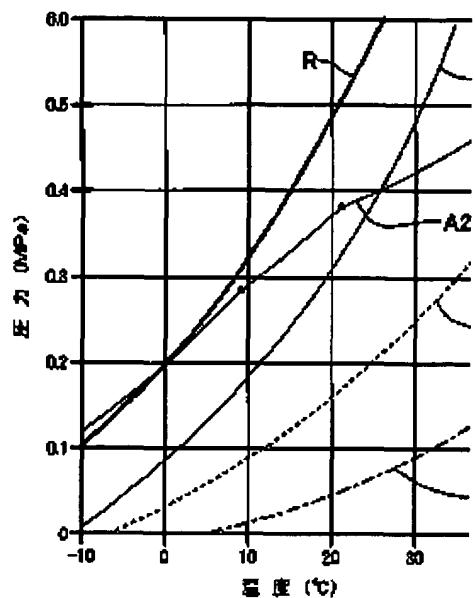
(6)

特開2002-

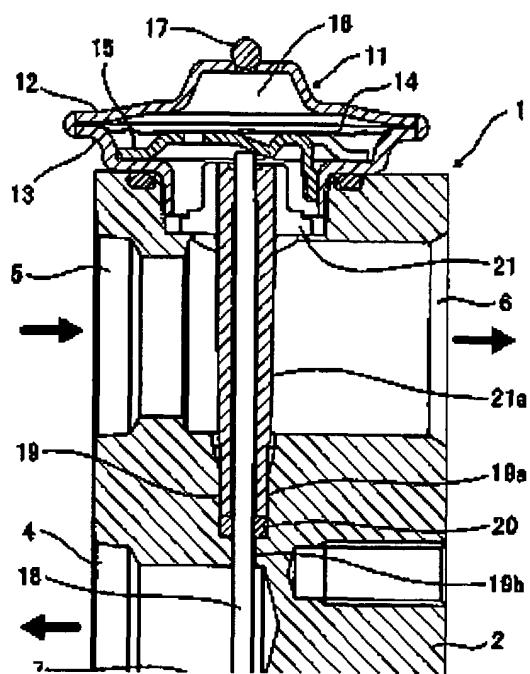
[图3]



【图4】



[図5]



[図6]

